

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-176707

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl. H01L 21/00
G06F 17/00
H01L 21/22
H01L 21/265

(21)Application number : 09-350236

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 05.12.1997

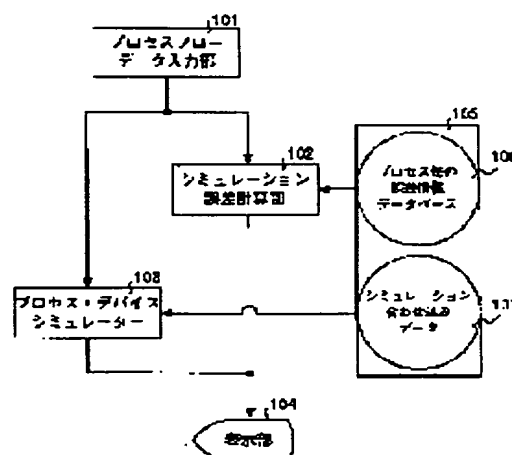
(72)Inventor : SATO YASUHIRO

(54) SEMICONDUCTOR PROCESS DEVICE SIMULATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable even a beginner without technical knowledge to easily enter parameters and to easily decide the reliability of a simulation calculation result.

SOLUTION: A parameter input part 101 which sequentially inputs necessary parameters based in the order of process flows in semiconductor processed, an error information data base for respective processes 106, which stores error information between simulation on inputted parameter and a measured value for respective processes, a simulation error calculation part 102 for calculating the predicted value of deviation between the result of simulation on parameter inputted in the process flow of an object of simulation execution and the measured value based on error information stored in the error information data base for respective processes 106 and a display part 104 displaying the calculated result of the simulation error calculation part 102 or error information are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-176707

(43)公開日 平成11年(1999)7月2日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/00
G 0 6 F 17/00
H 0 1 L 21/22
21/265

識別記号

F I
H 0 1 L 21/00
21/22
G 0 6 F 15/20
H 0 1 L 21/265

Z
D
Z

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-350236
(22)出願日 平成9年(1997)12月5日

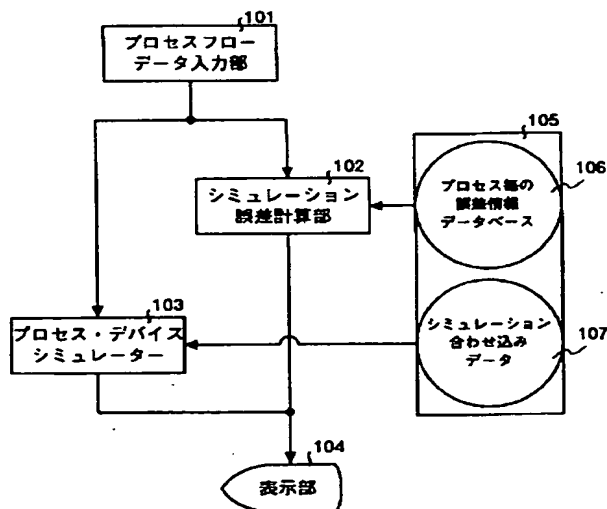
(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)発明者 佐藤 康弘
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(54)【発明の名称】 半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置

(57)【要約】

【課題】 専門知識をもっていない初心者でも、パラメータの入力が容易で、かつシミュレーション計算結果の信頼性を容易に判断できること。

【解決手段】 半導体プロセスにおけるプロセスフローの順序に基づいて必要なパラメータを順番に入力するパラメータ入力部101と、プロセス毎に、入力されるパラメータに対するシミュレーションと実測値との誤差情報を格納しておくプロセス毎の誤差情報データベース106と、シミュレーション実行対象のプロセスフローで入力されたパラメータに対するシミュレーションの結果と実測値のずれの予測値を、プロセス毎の誤差情報データベース106に格納されている誤差情報に基づいて計算するシミュレーション誤差計算部102と、シミュレーション誤差計算部102の計算結果あるいは誤差情報を表示する表示部104と、を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 拡散、注入などの複数のプロセスを連続して計算し、所望とする半導体デバイスの形状や電気特性を出力する半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置において、半導体プロセスにおけるプロセスフローの順序に基づいて必要なパラメータを順番に入力するパラメータ入力手段と、プロセス毎に、入力されるパラメータに対するシミュレーションと実測値との誤差情報を格納しておく誤差情報格納手段と、シミュレーション実行対象の前記プロセスフローで入力されたパラメータに対するシミュレーションの結果と実測値のずれの予測値を、前記誤差情報格納手段に格納されている誤差情報に基づいて計算する誤差計算手段と、前記誤差計算手段の計算結果あるいは誤差情報を表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置。

【請求項2】 前記誤差情報格納手段の誤差情報は、シミュレーションと実測値とをあわせ込む際に用いるプロセス条件と、該当するシミュレーションに用いられるモデルとが適用可能なパラメータ範囲の情報とすることを特徴とする請求項1に記載の半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置。

【請求項3】 前記誤差計算手段は、計算対象のプロセスに対する前後のプロセスのパラメータを参照し、シミュレーション対象のプロセスの誤差を計算することを特徴とする請求項1に記載の半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置。

【請求項4】 前記誤差計算手段は、各プロセスで求めた誤差計算結果を用いて総合的な誤差を計算することを特徴とする請求項1に記載の半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置。

【請求項5】 前記パラメータ入力手段は、複数のプロセスを表示し、該表示した複数のプロセスのうち、入力対象のプロセスを選択するプロセス選択手段と、前記プロセス選択手段で選択したプロセスに対する誤差情報を表示する誤差情報表示手段と、を備え、前記誤差情報表示手段に表示された誤差情報を参照しながらパラメータを入力することを特徴とする請求項1に記載の半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】 本発明は、拡散、注入などの複数のプロセスを連続して計算し、所望とする半導体デバイスの形状や電気特性を出力する際に、パラメータ入力時においてシミュレーションと実測の誤差精度を予め確認することが可能な半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体デバイスの開発コストの増大を抑制する狙いから、シミュレーションにより半導体

デバイスの開発が進められている。この半導体シミュレーションは、注入や拡散などの半導体製造プロセスの工程毎のシミュレーションを順次組み合わせることにより、最終的なMOSFET (metal oxide semiconductor field effect transistor: 金属酸化膜半導体で作った電界効果型トランジスタ) の不純物プロファイルやデバイス特性を計算している。

【0003】 シミュレーション上でのプロセスフローは、実際のプロセスフローと同様に設定され、それぞれの工程毎にプロセスパラメータを入力する。このプロセスパラメータも実際にプロセスに用いられる数値がそのままシミュレーションに入力される。そして、これらのフローとパラメータを参照しながら、注入、拡散などのシミュレーションが順次実行される。それぞれの工程のシミュレーション毎にその計算に必要なモデルがあり、それらは実際のプロセスに対し、多数のパラメータを用いてあわせ込まれている。

【0004】 このようなシミュレーションを行うための装置が、たとえば特開平5-304065号公報の『半導体シミュレーション装置』、特開平8-148400号公報の『プロセスシミュレーション入力データ設定装置』に開示されている。

【0005】 特開平5-304065号公報の『半導体シミュレーション装置』は、従来はすべての計算が終了しないと入力ミスの発生がわからなく、パラメータ入力に時間がかかるという課題を解決するために、初心者にとってデータの入力を容易に行えるようにしたもので、各工程のプロセスパラメータ入力と同時に、そのときの形状を概算で表示することにより入力ミスを低下させている。つまり、すべての入力が完了し、所望の形状が得られたことを確認した後に、精度の高い計算を行うものである。

【0006】 また、特開平8-148400号公報の『プロセスシミュレーション入力データ設定装置』は、従来は工程毎に最適なモデルを選択するにはシミュレーションに対する高度な知識が必要であるという課題を解決するために、入力されたプロセスフロー、パラメータに対して最適なシミュレーションモデルを自動的に選択することにより、シミュレーションの入力を容易にしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記に示されるような従来の技術にあつては、シミュレーションに使われるモデルは、同じ工程で様々なものが存在する。それらは使用されるプロセス条件や、必要な精度に応じて使い分けられるが、その選択にはシミュレーションについての高度な専門知識が必要である。計算したい条件に合わないモデルが用いられた場合、計算結果の精度が低下し、しかも実測と合わなくなってしまう。

【0008】また、実測にあわせ込まれたシミュレーションでも、そのあわせ込まれた条件によって、適用できるプロセスパラメータの範囲が制限される。たとえば、805C・30分の実測データを用いてあわせ込まれた拡散のシミュレーションを用い、RTAプロセス（1000C・10secなど）を計算しようとした場合は、その精度は保証されない。これも、あわせ込みを行うような専門家でない、どの程度実測からずれているかを判断することができない。

【0009】また、特開平8-148400号公報の『プロセスシミュレーション入力データ設定装置』にあつては、シミュレーション側で自動判別して切り換えるようにしているが、切り替わるパラメータ付近で、出力されるデータの連続性が失われるような場合は、初心者では正しく計算結果を理解することができないという問題点があつた。

【0010】シミュレーター自体は、入力されたフローとパラメータに基づいて計算を行うだけなので、上述のような不具合があつても、計算結果は問題なく出力されるケースがあり得る。シミュレーションの目的によっては多少の誤差が含まれても結果を利用することができるが、誤差や使用されたモデルに対する知識のない初心者では計算結果を正しく評価することができない。

【0011】したがって、個々のシミュレーションのモデルやあわせ込みについての高度な専門知識がないと、シミュレーションを使いこなすことができない。最近では、絵文字を介してコンピュータを操作できるようにしたGUIを利用し、初心者でもわかりやすいシミュレーション装置も利用されてきている。また、特開平5-304065号公報の『半導体シミュレーション装置』にあつても、初心者を考慮して入力を容易にしているが、結局は高度な専門知識がないと計算結果をどの程度信用してよいか判断することができず、初心者には利用しづらいという問題点があつた。

【0012】本発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、専門知識をもっていない初心者でも、パラメータの入力が容易で、かつシミュレーション計算結果の信頼性を容易に判断可能にすることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置にあつては、拡散、注入などの複数のプロセスを連続して計算し、所望とする半導体デバイスの形状や電気特性を出力する半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置において、半導体プロセスにおけるプロセスフローの順序に基づいて必要なパラメータを順番に入力するパラメータ入力手段と、プロセス毎に、入力されるパラメータに対するシミュレーションと実測値との誤差情報を格納しておく誤差情報格納手段と、シミュレーション実行対象の前記プロセスフローで入力され

たパラメータに対するシミュレーションの結果と実測値のずれの予測値を、前記誤差情報格納手段に格納されている誤差情報に基づいて計算する誤差計算手段と、前記誤差計算手段の計算結果あるいは誤差情報を表示する表示手段と、を備えたものである。

【0014】すなわち、実際のシミュレーションを行う前に、入力パラメータに対するシミュレーション結果と実測のずれを予測・確認し、無駄なパラメータの入力を回避し、有効なパラメータについてのみシミュレーションを実行させることにより、初心者であっても入力ミスをせずに、計算結果の信頼性を判断することが可能となる。

【0015】また、請求項2に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置にあつては、前記誤差情報格納手段の誤差情報は、シミュレーションと実測値とをあわせ込む際に用いるプロセス条件と、該当するシミュレーションに用いられるモデルとが適用可能なパラメータ範囲の情報とすることを特徴とする請求項1に記載の半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置。

【0016】すなわち、シミュレーションと実測値とをあわせ込む際に用いるプロセス条件と、該当するシミュレーションに用いられるモデルとが適用可能なパラメータ範囲の誤差情報を用いることにより、大量の実測データとシミュレーションの値を比較し、その誤差を調べる必要がなくなり、データベースを容易に作成することができ、かつ有効なデータのみを保持するので、データ量も少なくすることが可能となる。

【0017】また、請求項3に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置にあつては、前記誤差計算手段は、計算対象のプロセスに対する前後のプロセスのパラメータを参照し、シミュレーション対象のプロセスの誤差を計算するものである。

【0018】すなわち、計算対象のプロセスに対する前後のプロセスのパラメータを参照し、シミュレーション対象のプロセスの誤差を計算することにより、拡散工程と注入工程のように相互のプロセスによる影響が大きいプロセスにおいても、精度の高い誤差情報を得ることができる。

【0019】また、請求項4に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置にあつては、前記誤差計算手段は、各プロセスで求めた誤差計算結果を用いて総合的な誤差を計算するものである。

【0020】すなわち、各プロセスで求めた誤差計算結果を用いて総合的な誤差を計算することにより、しきい値電圧などの各プロセスからの影響を受ける出力パラメータの誤差量を見積もることが可能となる。

【0021】また、請求項5に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置にあつては、前記パラメータ入力手段は、複数のプロセスを表示し、該表示した複数のプロセスのうち、入力対象のプロセスを選択するブ

プロセス選択手段と、前記プロセス選択手段で選択したプロセスに対する誤差情報を表示する誤差情報表示手段と、を備え、前記誤差情報表示手段に表示された誤差情報を参照しながらパラメータを入力するものである。

【0022】すなわち、プロセスフローのパラメータを入力する際に、複数のプロセスを選択可能に表示し、その複数のプロセスのうち1つを選択し、該選択したプロセスに対応する誤差情報が表示されるので、初心者であってもプロセスフローの入力・修正を容易に、かつ的確に行うことが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置について添付図面を参照し、詳細に説明する。

【0024】〔システム構成・動作〕図1は、実施の形態に係るシミュレーションに用いるコンピュータの構成を示すブロック図である。図において、101はキーボードなどにより、工程名、プロセス条件、使用するモデル名などを1つの単位とし、プロセス順に並べて記述したテキストファイルなどを作成・入力するパラメータ入力手段としてのプロセスフローデータ入力部、102はプロセス毎の誤差情報データベースを用い、実行対象のプロセスフローにおいて入力されたパラメータに対するシミュレーションの結果と実測のずれの予測値を計算する誤差情報計算手段としてのシミュレーション誤差計算部、103はシミュレーションあわせ込みデータに基づいてシミュレーションを実行するプロセス・デバイスシミュレーター、104はシミュレーション結果および誤差情報を表示する表示手段としての表示部、105は少なくとも後述するプロセス毎の誤差情報データベースとシミュレーションあわせ込みデータとを保持する記憶装置、106は半導体プロセスの各プロセス毎にシミュレーションと実測値の間の誤差情報を保持する誤差情報格納手段としてのプロセス毎の誤差情報データベース、107はシミュレーションあわせ込みデータである。

【0025】なお、上記コンピュータは、パーソナルコンピュータなどスタンドアロンのものや、ワークステーションのように計算やデータの保管を行うホストコンピュータと、入力、表示を行うクライアントがネットワークを介して接続されているものでもよい。

【0026】さらに、付言すれば、プロセス毎の誤差情報データベース106には、入力されたプロセスパラメータに対して出力されるパラメータが、シミュレーションと実測とでどの程度のずれを持つかが記述されている。適用したモデルが本質的に持つ誤差量を、シミュレーション計算時に入力されるプロセスパラメータに対して記述されたもの、あるいは実際のプロセスデータとシミュレーション結果を比較し、そのずれを評価したものをを用いる。

【0027】たとえば、注入のシミュレーションでは、

実測とシミュレーションとの誤差を、実測とあわせ込んだエネルギーとシミュレーションで計算するパラメータの差の関数として定義するなどの方法が考えられる。また、注入、拡散などの各工程毎で、“何”が“どのくらい”ずれるかは必要に応じて誤差データを準備しておく必要がある。たとえば、注入、拡散では不純物プロファイルがあわせ込みの対象となるが、誤差データとしては、プロファイルのずれを用いてもよいし、あるいは最終的な電気特性への影響が重要であれば、それぞれの工程におけるパラメータの閾値電圧に与える影響を調べ、これをデータとして用いればよい。

【0028】また、シミュレーション誤差計算部102は、プロセス毎の誤差情報データベース106の誤差データを基に、入力されたプロセスパラメータにしたがって、その条件における実測とシミュレーションで発生すると予測される誤差量を計算する。誤差を評価する項目は、工程毎に重要なパラメータ、特にあわせ込みに用いたパラメータ（注入や拡散工程では不純物プロファイル、成膜工程では膜厚、など）、あるいはデバイス構造を作った後の最終的な電気特性（ V_{th} 、 I_{dsat} ）などでもよい。シミュレーションで評価する対象項目に合わせ、それらのデータベースを準備し、入力されたパラメータに対する誤差を計算すればよい。

【0029】さらに、表示部104には、シミュレーション誤差計算部102の結果が表示される。単に誤差の計算結果だけでなく、シミュレーションを行うプロセスの修正・変更を容易にするため、プロセスデータの入力時に工程毎の誤差情報を表示するようにしてもよい。また、表示出力と合わせてプリンタにより記録出力する構成であってもよい。

【0030】次に、以上のように構成されたシステムの基本的な動作について説明する。まず、プロセスフローデータ入力部101から工程名、プロセス条件、使用するモデル名などを1つの単位としてプロセス順に並べて記述したテキストファイルなどを作成し、これをシミュレーション誤差計算部102およびプロセス・デバイスシミュレーター103に供給する。

【0031】シミュレーション誤差計算部102およびプロセス・デバイスシミュレーター103は、コンピュータプログラムなどにより、プロセスフローデータ入力部101から送られてきたプロセスフローと記憶装置105のプロセス毎の誤差情報データベースを参照し、それぞれ所望の計算結果を出力する。シミュレーション誤差計算部102およびプロセス・デバイスシミュレーター103による計算結果は、表示部104により表示出力される。なお、これら計算結果の出力は、一旦、記憶装置105に送った後、後から表示してもよい。

【0032】〔シミュレーション例〕図2は、実施の形態に係るシミュレーションの手順を示すフローチャートである。まず、プロセスフローデータ入力部101を用

い、プロセスフローデータの入力を実行する(S201)。つまり、注入、拡散などの工程名と、それぞれの工程に必要なパラメータを実際のプロセスフローに基づいて順番に入力する。

【0033】引き続いて、ステップS201で入力されたデータは、シミュレーション誤差計算部102に送られ、プロセス毎の誤差情報データベース106を参照し、誤差計算を実行する(S202)。ここで、各工程で入力されたパラメータに対し、シミュレーション結果がどの程度の誤差を含むかが計算される。次いで、この計算結果および誤差情報を表示部104に表示する(S203)。

【0034】引き続いて、利用者が自分のシミュレーション目的に対し、算出された誤差が十分であるか否かを判断する(S204)。ここで算出された誤差が十分ではないと判断した場合には、上記ステップS201に戻り、表示された誤差量やプロセス毎の誤差を参照して誤差が少なくなるようなシミュレーションフローに変更・入力する。あるいは誤差量が大きくなるが、入力したパラメータに対してシミュレーション結果が示す変化の傾向があっていると判断される場合は、誤差を十分承知した上でシミュレーション計算を行ってもよい。このような判断は、従来、シミュレーションに対する詳しい専門知識を必要としたが、各々のプロセスで発生する誤差を容易に把握することができるので、初心者でも判断することが可能である。

【0035】一方、上記ステップS204において算出された誤差が十分であると判断した場合には、通常のシミュレーションと同様にステップS201で入力されたプロセスフローデータを、プロセス・デバイスシミュレーター103に送り、プロセス・デバイスシミュレーター103が、シミュレーションあわせ込みデータ107を参照し、シミュレーション計算を実行する(S205)。

【0036】このように、この実施の形態では、計算結果に含まれると予想される誤差が事前に把握することができるので、誤差が大きくなって意味のないシミュレーションを回避することが可能となる。また、個々の工程について入力されたプロセスフローにおける誤差を表示することにより、プロセスフローの修正も容易に行うことができる。

【0037】〔誤差データベース例〕次に、前述したプロセス毎の誤差情報データベース例について説明する。シミュレーションに用いられるパラメータには、シミュレーションにも実際のプロセスにも用いられるパラメータ(以下、共通パラメータという)と、実測値とのあわせ込みのために用いられるパラメータ(あわせ込みパラメータ)とがある。

【0038】共通パラメータは、シミュレーションも実際のプロセスも同じ値が用いられるが、現状では実際の

プロセスで生じる現象をすべて完全に再現しているわけではないので、用いられるモデル毎に適用できる共通パラメータの範囲に限定されている。これは、シミュレーションモデル自身の問題であり、そのモデル毎にほぼ明らかにされている。

【0039】実際のプロセスとのあわせ込みを実行する際は、装置毎の特性などによるシミュレーションと実測のずれをオフセット分とし、シミュレーションのあわせ込みパラメータを補正する。このあわせ込み前後におけるシミュレーションと実測値との関係を図3に示す。なお、図3(a)はあわせ込み前、(b)はあわせ込み後について示している。

【0040】この図3に示す例では、入力パラメータがBのときの実測値とシミュレーションとをあわせ込んでいる。シミュレーションに用いられるモデルが有効なパラメータの範囲はA～Cであり、この範囲から離れるとシミュレーションには取り込まれていない効果によって実測値とシミュレーションとが離れる。なお、この例では、AとCの外側では、シミュレーションが実測値に対し、大きくなっているが、この領域ではシミュレーションに入っていない効果の影響の出方によって実測値がシミュレーションより大きくなるケースも生じる。

【0041】このような理由により、あわせ込みを行った共通パラメータの値が入力された場合が最も実測値とシミュレーションとが一致し、そこから離れるに従い、用いられるモデルの特性に応じて実測値とシミュレーション結果とがずれていく。このずれ量については、数点の共通パラメータを用いてあわせ込みを行っていれば、あわせ込み段階でデータが得られる。また、1点であわせ込んだ場合でも、あわせ込みパラメータでオフセット分を補正したとすれば、適用したモデルのもつ本質的な誤差量から推測することができる。

【0042】したがって、あわせ込みを行った共通パラメータの値とシミュレーションのモデルが持つ本質的な誤差をプロセス毎の誤差情報データベース106に取り込み、参照できるようにしておけば、それらの値から、シミュレーションに入力された共通パラメータの値に応じて発生しうる誤差量を計算することができる。

【0043】このようなデータを用いることにより、大量の実測データとシミュレーションの値とを比較し、その誤差を調べるという作業を行う必要がなくなり、かつデータベースを容易に作成することができる。さらに、データ量も少なく抑えることが可能となる。

【0044】誤差量については、“実測値に対して±何%以内”というような形で表示することが望ましいが、実際には正確な数値にするだけのデータがない場合もある。そのような場合には、専門家の判断で、高精度な範囲、傾向のみ一致するような範囲、全く当てにならない範囲を指定しておき、それを±5%、±50%、±100%、などの数値に置き換えてプロセス毎の誤差情報デ

ータベース 106 に取り込んでおく方法もある。つまり、この程度の情報でも、初心者がシミュレーションを利用する場合、十分参考にすることができる。

【0045】〔入力表示例〕ところで、誤差の情報は、プロセスの入力を開始する時点でビジュアル形式（ウィンドウ形式）で参照することができれば、プロセスフローを容易に作成することができ、作業性も向上する。以下、その例について説明する。

【0046】図4は、実施の形態に係る入力表示例を示す説明図であり、コンピュータのディスプレイ（CRT など）画面に各入力情報などを表示する。図において、401はdiffusion, implant, deposition, ...などの工程メニューが表示され、ピックすることで工程が選択・入力されるプロセス選択手段としての工程選択メニュー、402は選択した工程におけるあわせ込み情報が表示される誤差情報表示手段としての誤差情報表示部、403は入力されたデータが表示される入力データ表示部である。

【0047】入力補助装置としてキーボードとマウスを用い、工程選択メニュー401から入力すべき工程をマウスで選択する。すると、誤差情報表示部402に選択した工程のあわせ込みの情報が表示される。次いで、この情報に基づいて、キーボードから入力されたデータを入力する。そして、入力されたデータは入力データ表示部403に表示される。

【0048】この実施の形態では、表示される誤差情報としてあわせ込みに用いた共通パラメータの値を用いている。あわせ込みに用いた共通パラメータの条件は、その近辺で入力する共通パラメータを変化させるぶんには高精度のシミュレーション結果が得られるので、重要な情報である。したがって、シミュレーションフローを入力する際に、その情報を参照することができれば、シミュレーションフローを作成した時点から誤差の発生を少なく抑えることが可能となる。

【0049】なお、上記の他に、プロセスデータの入力を簡略化するため、工程選択メニュー401を選択すると必要なパラメータを入力するためのサブウィンドウが表示され、誤差情報表示部402を参照しながらパラメータを入力できるように構成することもできる。あるいは工程選択メニュー401を用いず、入力表示部403に入力された工程の情報を誤差情報表示手段で自動的に読み取り、その工程に対応した誤差情報を表示するような構成にすることも可能である。

【0050】このように、上述の入力表示および誤差計算を表示する機能を設けることにより、初心者であってもプロセスフローの入力および修正を的確に行うことができ、その作業時間を短縮することができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置（請求項

1）によれば、実際のシミュレーションを行う前に、入力パラメータに対するシミュレーション結果と実測のずれを予測・確認し、無駄なパラメータの入力を回避し、有効なパラメータについてのみシミュレーションを実行させるため、初心者であっても入力ミスをせずに、計算結果の信頼性を判断することができる。

【0052】また、本発明に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置（請求項2）によれば、シミュレーションと実測値とをあわせ込む際に用いるプロセス条件と、該当するシミュレーションに用いられるモデルとが適用可能なパラメータ範囲の誤差情報を用いるため、大量の実測データとシミュレーションの値を比較し、その誤差を調べる必要がなくなり、データベースを容易に作成することができ、かつ有効なデータのみを保持するので、データ量も少なくすることができる。

【0053】また、本発明に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置（請求項3）によれば、計算対象のプロセスに対する前後のプロセスのパラメータを参照し、シミュレーション対象のプロセスの誤差を計算するため、拡散工程など前後のプロセスによる影響が大きいプロセスにおいても、精度の高い誤差情報を得ることができる。

【0054】また、本発明に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置（請求項4）によれば、各プロセスで求めた誤差計算結果を用いて総合的な誤差を計算するため、各プロセスからの影響を受ける出力パラメータの誤差量を見積もることができる。

【0055】また、本発明に係る半導体プロセス・デバイスシミュレーション装置（請求項5）によれば、プロセスフローのパラメータを入力する際に、複数のプロセスを選択可能に表示し、その複数のプロセスのうち1つを選択し、該選択したプロセスに対応する誤差情報が表示されるので、初心者であってもプロセスフローの入力・修正を容易に、かつ的確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係るシミュレーションに用いるコンピュータの構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態に係るシミュレーションの手順を示すフローチャートである。

【図3】実施の形態に係るあわせ込み前後におけるシミュレーションと実測値との関係を示し、（a）はあわせ込み前、（b）はあわせ込み後について示している。

【図4】実施の形態に係る入力表示例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 101 プロセスフローデータ入力部
- 102 シミュレーション誤差計算部
- 103 プロセス・デバイスシミュレーター
- 105 記憶装置
- 106 プロセス毎の誤差情報データベース

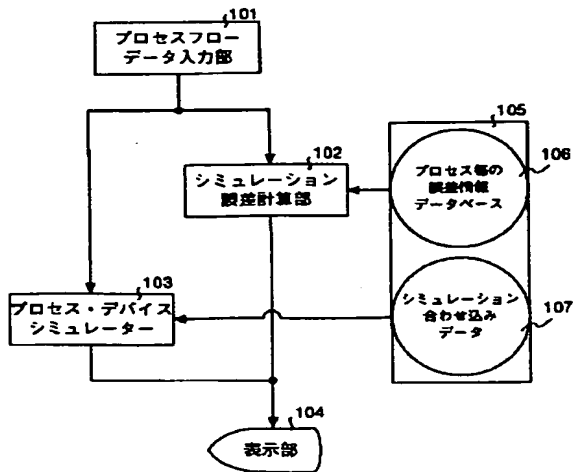
107 シミュレーションあわせ込みデータ

401 工程選択メニュー

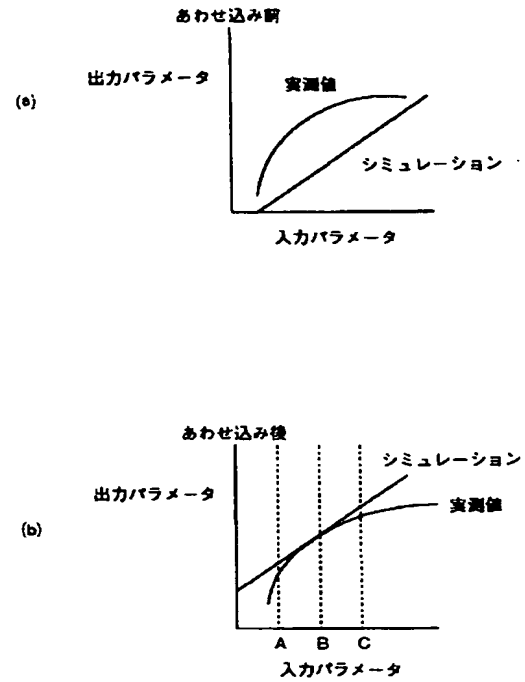
402 誤差情報表示部

403 入力データ表示部

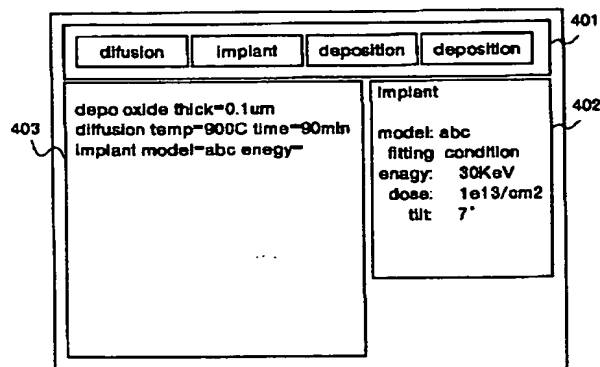
【図1】



【図3】



【図4】



【図2】

